

学术论文专集

著者

沈阳黄金学院图书馆
教职工自编著作展室

前 言

作者在多年的教学实践中,为培养适应社会主义建设需要的、黄金事业发展的合格人才。在教学任务紧张的情况下,于1985年至1994年呈先后撰写专著;晶体光学实验讲义、变质岩岩石学、《平泉地质》电教教材一共两辑80分钟、宝石学教材、岩石学实验指导书等及有关山金、砂金成矿理论论文和教学实践中的体会等文章二十多篇。现收集部分文章组成汇编,供同行参考。

在文章汇编过程中,呈得到图书馆领导和李明涛副研究馆员的大力协助。在此,谨致以深切的谢意。

由于作者水平所限,错误缺点,在所难免,恳请读者指正。

作者:乔尚金

1995.3

沈 阳 黄 金 学 院

目 录

夹皮沟金矿区岩漿作用与金矿化的关系

沈阳黄金学院学报 1985.2 6-9

关于湘西沃溪金铋钨矿床形成方式的探讨

沈阳黄金学院学报 1987.2 10

试论夹皮沟地区砂金特征及砂金再生问题

沈阳黄金学院学报 1988.4 17

玻纤纤维生产用浸润剂的探讨

中国硅酸盐学会第三届全国岩石学术年会论文摘要汇编 27

夹皮沟地区砂金的形成及富集规律

沈阳黄金学院学报 1990.1 28

沃溪网脉型矿体地质特征及找矿标志

沈阳黄金学院学报 1990.4 38

夹皮沟八家子金矿床的控矿因素及成矿矿理

沈阳黄金学院地质学论文集 1992.9 46

教书育人是教师的职责

沈阳黄金学院高教研究 1992.1 50

地质专业学习教子中的一部新颖的视听教材——《平泉地质》电
教片

沈阳黄金学院高教研究 1993.增刊-52

浅析教书与育人

沈阳黄金学院高教研究 1990.1 55

沈阳黄金学院

指导^生撰写毕业论文的体会

沈阳黄金学院 高教研究 1991.1 58

指导^生地质专业生产实习的体会

沈阳黄金学院 社会科学研究 1994.4 58 60

金银珠宝工艺与制品专业教学、科研、生产三结合实习基地建设

沈阳黄金学院 社会科学研究 1994.4 62

夹皮沟金矿区岩浆作用与金矿化的关系

乔 尚 金

(岩矿教研室)

摘要 本文根据夹皮沟金矿区岩浆岩的分布及特征,运用地质学理论分析了岩浆作用与金矿化的关系,对指导找矿具有一定的实际意义。

目前,南非的黄金储量和产量均占世界首位,主要金矿区分布在维特瓦特兰德地区。该矿产于太古代绿岩带超镁铁岩和镁铁质岩中的含金石英脉,称巴比诺型金矿化;加拿大提敏斯地区金矿化及澳大利亚戈登迈尔金矿,皆属于太古代绿岩带有关的层控金矿床;美国卡林金矿是世界上最大的产于碳酸盐地层中的浸染型金矿;苏联的金储量和产量仅次于南非居世界第二位,但主要是砂金。含金石英脉和伴生金仅占总储量和产量的三分之一。

从上述世界上几个主要产金国家看,金矿床的类型有所不同。但国内外许多金矿床在空间、时间上与岩浆作用产生的各种岩体都有伴生或共生关系。据苏H·B彼特罗夫娅统计,苏联约有70%的脉金矿床与岩浆岩的作用有关。

目前对我国夹皮沟金矿床成因的解释,存在着“变质热液”、“岩浆热液”、“绿岩型”之争。对于该矿床成因本文不做详细讨论,仅对岩浆作用与金矿化关系进行初步探讨。我们根据野外实践,分析研究了前人地质成果,发现夹皮沟金矿区之金矿化在时间、空间上与各种岩脉产出密切相关。岩浆作用与金矿化有明显的内在联系。因此,研究金矿脉与岩脉的两者关系,对指导找矿具有实际意义。

一、夹皮沟金矿区岩浆岩分布特征

夹皮沟金矿区现已发现大型金矿床两处;中型金矿床六处;小型金矿床八处及近百个金矿点。而构成了夹皮沟金矿区。夹皮沟金矿区矿床分布见图1^[1]。上述矿床以含金石英脉型为主,在区内约占90%,是多期次,多阶段的产物。多成群出现,矿体变化大,在走向与倾向上表现为分枝复合、膨胀收缩、尖灭再现或侧现的特点。矿体一般长为一百米至三百米,最长达七百七十米;厚度一般为零点五米至四米,最厚达二十米;深一百米至五百米,最深达六百七十米;工业矿体多集中于海拔标高二百米至四百米之间。矿石的平均品位10~25克/吨,最高为500克/吨。金的成色一般在800~900之间。自然金的粒度由南向北逐渐增大,矿物组合由东北向西南,有从高温向中温过渡的特点。

矿区内的岩浆岩发育,主要为吕梁期混合花岗岩和海西期花岗岩,燕山期花岗岩以及它们有关的同期次的或派生的(受断裂构造控制)岩脉,而且与含金石英脉有着密切的共生关系。其分布特点如下。

1) 吕梁期花岗岩: 在矿区西部分布较多, 主要沿王家店断裂带、会全栈断裂的南部和夹皮沟北西向弧形挤压蚀变带(断裂带), 呈北西向带状分布。此外在老牛沟东部老岭一带也有零星分布。

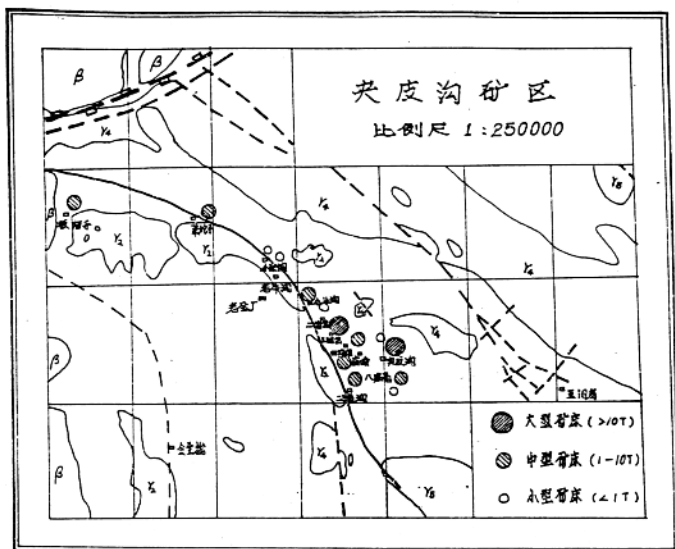


图1 夹皮沟矿区矿床分布图

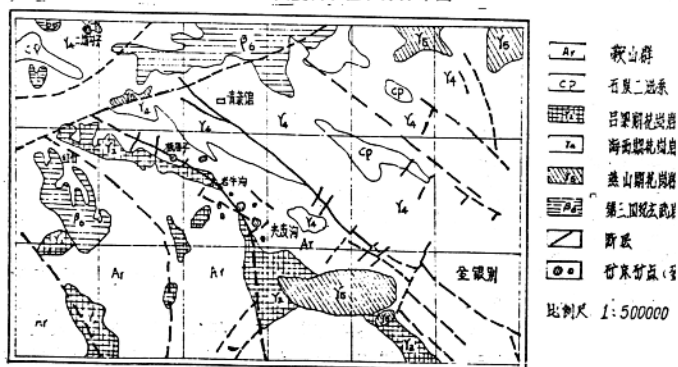


图2 夹皮沟矿区岩浆岩分布示意图

2) 海西期岩浆岩: 本期岩浆活动剧烈, 分布广泛。在本区东北部发育有巨大岩体, 其次为各种沿断裂充填的岩脉。此期岩体主要分布于青茶馆—金银别断裂带及以东黄泥岭一带, 呈北西向大面积展布。其小侵入体多呈弧型、岛状分布。并严格受构造控制。据天津地质研究所杨景元工程师等人近几年研究认为, 在夹皮沟矿区鞍山群地层之下, 仍存在有巨大的隐伏花岗岩岩体, 矿区犹如“漂浮”于花岗岩体的“海洋”之上。

3) 燕山期岩浆岩: 本区在中生代有一次较大规模的岩浆活动, 在矿区内以花岗岩侵入和各种派生的岩脉产出。花岗岩侵入体主要分布于吊水湖及东兴屯北部等地。

4) 喜山期岩浆岩: 喜山期岩浆岩呈裂隙式喷发。主要沿挥发河深大断裂呈北东向分布。形成张广才岭—松花江沿岸大面积的玄武岩台地。见图2夹皮沟金矿区岩浆岩分布示意图。

二、岩浆岩与金矿化的关系

1. 矿区岩浆岩的主要特点

1) 产状、岩性、矿区岩浆岩—岩脉发育时间较长, 主要发育在海西期。在吕梁期混合花岗岩形成前后, 有中、基性岩脉活动, 其产状与围岩片麻理斜交。自古生代以来, 所出现的各种岩脉, 在中朝准地台北缘并严格受北西构造带控制。岩脉无论从种类、数量、规模均较发育, 并以含金性较高和金矿化关系密切为其特征。其一般活动顺序是: 基性—中性—中基性。岩脉以硅过饱和及过碱性岩类为主。

岩脉在产状上: 南部为北东、北东东向, 向北部较为北北东向, 再向北部, 则为北西向、北北西向。

岩脉在岩性上: 由东南至西北, 为中酸性—基性(超基性)—中基性。见岩脉分布表1。

夹皮沟金矿区岩脉分布表^[2]

表 1

矿 床	岩 脉 名 称	岩 性
夹皮沟本区	细粒闪长岩、闪长玢岩。	中 性
二 道 沟	花岗闪长岩、闪长玢岩、花岗细晶岩。	中 酸 性
八 家 子	花岗斑岩、花岗闪长岩、闪长玢岩、细粒闪长岩。	中 酸 性
庙 道 岔	花岗闪长岩、花岗细晶岩、闪长玢岩、细粒闪长岩。	中 酸 性
四 道 岔	花岗斑岩、闪长玢岩、细粒闪长岩。	中 酸 性
三 道 岔	花岗斑岩、正长斑岩、细粒闪长岩。	中 酸 性
小 北 沟	花岗斑岩、闪长玢岩、花岗细晶岩。	中 酸 性
老金厂北山	辉石玢岩、基性煌斑岩、角闪辉长岩、辉长岩。	基性—超基性
莱 伦 子	细粒闪长岩、正长斑岩。	中 性
板 庙 子	正长斑岩、煌斑岩、闪长岩、辉绿岩。	中 基 性

从岩脉的产状变化和岩性分布上, 皆与夹皮沟—大砬子北西弧形挤压断裂带具有一定规

律性。夹皮沟金矿带严格受这个北西弧形挤压断裂带控制。这是因为在这个构造带不断地有大量的岩浆活动，并形成不同规模的扩容带，有利金的活化、迁移、富集、沉淀成矿。

2) 岩脉的含金性见岩浆岩微量金丰度表，表2。

由各种岩浆岩微量金分析结果表明，晚古生代至三迭纪花岗岩中金的丰度值最高，平均为0.158克/吨，为区域背景值(0.005克/吨)的31.6倍；其次为侏罗纪—白垩纪燕山期花岗岩及岩脉(0.067克/吨)为金的克拉克值的13.4倍；再次为前寒武纪混合花岗岩(0.05克/吨)。但在不同部位含金量也有所不同。

岩浆岩微量金丰度

表2

时 代	岩 性	样 品 个 数	与区域背 景值比值	丰 度 值 (克 吨)	样品 总数	平 均 值 (克 吨)
前寒武纪吕 梁期花岗岩	马家店花岗岩	1	10	0.05	8	0.05
	二道沟花岗岩	3	12	0.06		
	老牛沟花岗岩	3	12	0.06		
	板庙子花岗岩	1	10	0.05		
晚古生代至 中生代(三 迭纪)海西 期花岗岩及 小岩体	北大顶子花岗岩	4	74	0.37	21	0.158
	四道岔花岗岩	5	24	0.12		
	二道沟花岗岩(花岗岩闪长岩)	7	36	0.18		
	王大楞沟花岗岩(细粒边缘相)	1	24	0.12		
	菜伦子花岗岩(边缘相)	2	18	0.09		
	大金牛花岗岩斑岩	4	12	0.06		
	黄泥河子花岗岩	1	8	0.04		
晚古生代— 三迭纪海西 期中酸性岩 脉与侏罗纪 —白垩纪花 岗岩及中酸 性岩脉及其 他(γs等)	八家子花岗岩斑岩	3	10	0.05	6	0.06
	402 花岗岩	3	11	0.07		
	吊水棚花岗岩	4	18	0.09	8	0.067
	302 矿床花岗岩斑岩脉	3	14	0.05		
	兴安花岗岩	1	12	0.06		
	上坨子花岗岩斑岩角砾(γ ₄)	1	12	0.06	3	0.2
	红旗沟825 矿点正长岩	1	10	0.05		
	板庙子301 矿脉、辉绿岩	1	100	0.5		

(据吉冶604 队综合地质报告)

在本区由于海西期构造运动，导致大规模的岩浆岩侵入并派生有极发育的岩脉。经岩浆的结晶分异作用，从而带来了大量的金矿成矿物质(同时也从富铁镁质围岩—三道沟组地层中吸取了部分金矿的成矿物质)。由此，造成夹皮沟金矿区岩浆岩中金的丰度值较高。一般为克拉克值的十几倍或数十倍。

2、岩浆岩与金矿化的关系

1) 夹皮沟金矿床(含金矿化)的分布特点

在矿区南侧为吕梁期混合花岗岩,北侧为海西期花岗岩(四道岔花岗岩小岩体及北大顶子花岗岩岩基)。而矿床的产出部位皆分布在北东部大面积海西期花岗岩岩基的外接触带,沿夹皮沟北西弧形断裂带分布。矿床皆产于铁镁含量高,断裂构造发育的鞍山群三道沟组地层中(近年发现832、825及高兴等矿点产于吕梁期混合花岗岩边缘的断裂构造中)。矿床分布具有等距性,一般每隔两公里分布一个矿体;矿床分布也具有集中性,在小北沟以南金矿床的储量占已探明储量的90%。而且这些矿床都靠近花岗岩附近分布。例如:八家子矿床位于北大顶子花岗岩附近;三道岔302矿床、四道岔402矿床位于四道岔花岗岩附近;二道沟矿床位于二道沟花岗岩闪长岩上下盘50米范围内;小东沟矿床位于大金牛花岗岩附近;小北沟矿床位于前寒武纪混合花岗岩及古生代末花岗岩附近;夹皮沟矿床距 γ_2 3300米,距 γ_4 2200米;三道岔矿床距 γ_2 1500米,距 γ_4 2100米;板庙矿床距 γ_5 500米等。据吉冶勘604队地质资料,按矿床规模与花岗岩距离统计如表3。

夹皮沟金矿区金矿床与各期花岗岩距离统计表

表 3

矿床 规模	距 γ_4 (米)	距 γ_2 (米)	距 γ_5 (米)	备 注
大型金矿床	2250米	1800米, 占已知总储量的17%。含金石英脉1条, 占总条数的2.2%。		
中型金矿床	400 ~ 3800米, 占已知储量58%。 含金石英脉13条, 占总条数28.8%。	100 ~ 1400米, 占已知总储量20%。含金石英脉11条, 占总条数的24.4%。		其中夹皮沟新6号脉, 储量近10吨。距 γ_4 1600米。
小型金矿床	300 ~ 4650米, 占已知总储量0.8%。含金石英脉14条, 占总条数31.1%。	600 ~ 1400米, 占已知总储量2%。含金石英脉6条, 占总条数13.3%。		
矿点	0 ~ 3600米, 矿点15个。	0 ~ 3900米, 矿点47个	4500 ~ 5000米, 矿点2个	

由上列资料表明含金石英脉与岩浆岩在时间、空间上有着密切的关系。

2) 含金石英脉与岩脉的关系

区内海西期岩浆活动频繁,一含金地质体与小侵入体沿北西弧形构造带分布,两者在时间、空间关系上也极为密切。可归纳为以下几种情况:

①含金石英脉赋存在岩脉的上、下盘或同时均有或在岩脉中间。如四道岔402矿床19线剖

面示意图。(图3)和板庙子金矿床18线地质剖面图(图4)。

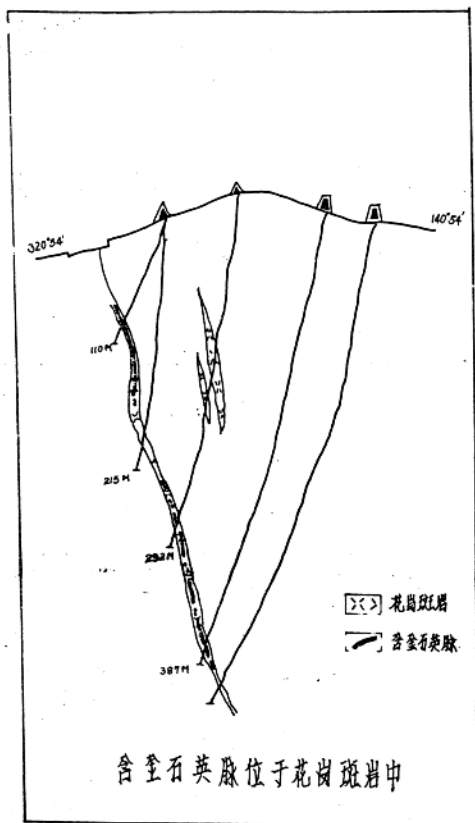


图3 四道岔402矿床19线剖面示意图

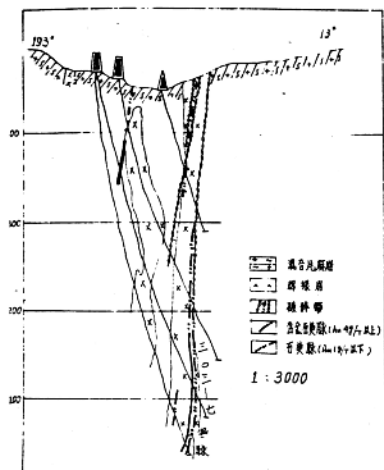


图4 板庙子金矿床18线地质剖面图

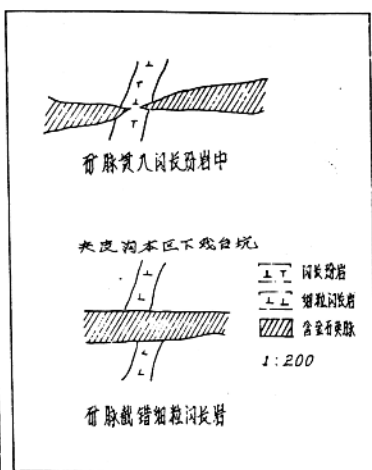


图5 夹皮沟本区下戏台521
坑道及下戏台坑示意图

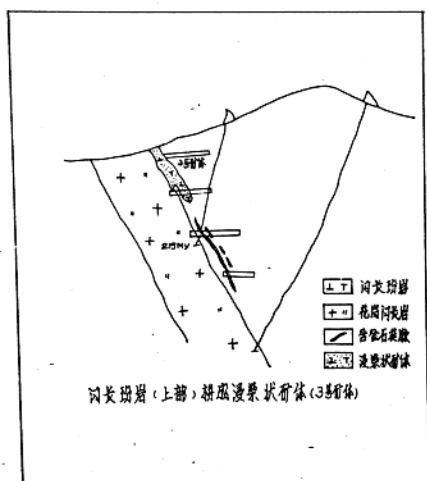


图6 二道沟金矿床6线剖面示意图

②岩脉与矿脉有互相穿插关系，或矿脉切穿岩脉，或岩脉切穿矿脉。夹皮沟本区下戏台521坑道及下戏台坑的矿脉与岩脉的穿插，如图5所示。

③岩脉受浸染形成工业矿体。即岩脉本身就是工业矿体。如：二道沟金矿床三号矿体是由闪长玢岩岩脉矿化构成浸染状工业矿体（是用化学分析资料圈定的矿体）。二道沟金矿床6线剖面示意图，见图6。

岩脉与矿体赋存部位情况，见表4

岩脉与矿体赋存情况表

表4

矿床	岩脉	矿脉与岩脉产状	矿体赋存部位	岩体微量金含量（克/吨）
板庙子	辉绿岩	吻合	岩脉中间、上下盘；在岩脉变陡处及厚度变化大处	0.51
四道岔	花岗斑岩	吻合	岩脉群的中段，岩脉上下盘；岩脉倾角变陡处及厚度变大处	0.07
八家子	花岗斑岩*	吻合	岩脉中段，岩脉上下盘或中间；岩脉凹陷处，厚度变化大处	0.53
二道沟	花岗闪长岩	走向吻合，但矿脉倾角比岩脉陡	闪长玢岩岩体中呈浸染型矿体（平均品位9.4克/吨）	0.12

*花岗斑岩吉治604队定名为正长斑岩。（据吉治604队各地质报告）

含金石英脉与岩脉的关系^[2]，见表5。

石英脉与岩脉的关系

表5

矿床	岩脉	含金石英脉与岩脉关系
夹皮沟	霏细岩 闪长玢岩 角闪玢岩	大露头脉与新八号脉在岩脉上盘及下盘 老一号脉在其上、下盘 万宝山矿脉在下盘
三道岔	花岗斑岩 闪长玢岩 闪长岩	被矿脉切穿 被矿脉切穿 与矿脉相互穿插
二道沟	花岗闪长岩 细晶岩 闪长玢岩	三百米中段以上，矿脉距花岗闪长岩50米。 三百米中段以下，矿脉在其上、下盘。 切穿矿脉 局部为浸染型矿体（三号矿体）。
八家子	花岗斑岩	矿脉在其上、下盘，7号矿脉在其中间。
四道岔	花岗斑岩	矿脉在其上、下盘。
板庙子	辉绿岩	矿脉在其上、下盘或中间
庙岭	闪长岩	被矿脉穿入
大线沟 （四坑）	花岗斑岩 闪长玢岩	花岗斑岩被闪长玢岩穿过 闪长玢岩又被矿脉穿过

由此可知, 矿区海西期出现的大量岩脉, 尤其以成矿前岩脉与含金石英脉关系最为密切, 矿脉在岩脉围岩边部, 或在其岩脉上下盘, 或在岩脉中间, 有的互相穿插, 也有的直接受矿化形成浸染型矿体。这不仅表现有空间上关系, 同时也表现有一定的时间关系。从岩脉与矿脉密切共生, 互相穿插等复杂关系来讲, 岩脉在一定意义上可做为一重要找矿标志。而且研究岩脉与矿脉的时空特点, 对于研究矿床的形成过程和指导勘探工作也具有重要意义^[3]。近年又在夹皮沟金矿区的西北部吕梁期混合花岗岩地层中发现了一个含金石英脉矿点。含金石英脉充填在混合花岗岩构造裂隙中, 主要分布在辉绿岩脉(根据相互穿插关系, 辉绿岩晚于花岗岩)上下盘范围内^[4]。经探明矿化系统稳定, 且具有一定规模。实际观察个别地段金、铜化矿现象也很理想, 从地质成矿远景看, 该矿点可是一处有希望的含金工业地段。过去强调层控, 认为本区鞍山群三道组地层是找脉金的唯一标准层。现在应对断裂带上的其他地质体的成矿给予一定重视。由于该矿点发现, 这为今后找含金石英脉型金矿又提供了新的重要地质线索。这成为地质找矿上新的突破, 是一个值得重视的问题。

众所周知, 岩浆岩中金的丰度是比较低的(1.5—6.6 P P b), 其中酸性岩最低, 超基性岩最高, 这是个普遍的趋势。但是在夹皮沟金矿区却出现了中酸性岩脉金的丰度较高。这可能与岩浆结晶分异过程有关。在岩浆分异过程中, 金在铁镁质矿物中聚集是有一个稳定的倾向, 但是金的聚集倾向还受岩浆结晶分异物理化学条件的影响, 成矿物质在各种地质作用的复杂物理化学变化影响下, 导致成矿物质的迁移、搬运、沉淀富集, 物质成分发生了重新组合。在一定的适合物理化条件下, 金具两重性, 一方面金聚集到早期结晶的铁镁质矿物中; 另一方面在残浆中还可保有较高的金浓度, 可向富含挥发分(H_2O 、 CO_2 、Cl)等酸性岩中聚集, 使其具有较高金的丰度。因此, 夹皮沟金矿区中酸性岩脉金的丰度高, 且矿床又与中酸性岩脉有密切关系。

文中附图由吉冶604队王治刚工程师提供, 在此表示感谢。

参 考 文 献

[1] 吉林省冶金地质勘探公司研究所, 《吉林省金矿类型成矿规律和找矿方向》。

[2] 崔传进, 《夹皮沟矿区二道沟矿床深度矿体的发现》1983, 8。

[3] 杨树彬, 《夹皮沟金矿区八家子金矿床石英正长斑岩脉产出特征及其找矿意义》, 全国金矿、矿床、矿物成因矿物学学术会议汇编1983, 9。

[4] 高峰, 《论吉林夹皮沟花岗岩地层中含金石英脉地质特征及成因探讨》, 全国金矿、矿床、矿物、成因矿物学学术会议汇编, 1983, 9。

关于湘西沃溪金锑钨矿床形成方式的探讨

乔 尚 金

(岩矿教研室)

摘要: 本文通过对该矿床的成矿物质、成矿环境、成矿阶段等研究,提出了运用变质分导理论来解释沃溪金锑钨矿床形成方式。搞清矿床形成方式,不但丰富了金矿床的成矿理论而且对于指导找矿也是有一定的实际意义。

提

湖南桃源沃溪金锑钨多金属伴生的大型矿床,该矿自一九七五年开始采金以来,一直是个大型的金矿床。并且又有大量辉锑矿、白钨矿与金相伴生,都具有工业价值,目前正在综合利用。因此该矿床是个金锑钨大型综合矿床。

关于沃溪金锑钨矿床成因问题。曾有许多专家进行研究和探讨。存在有“同生沉积”“沉积——再造”“深源热液”“变质热液”等成矿模式的看法(1、2)。综合上述几种看法,我们认为若矿床形成与沉积有关,难解释该矿现已开采的 V_1 V_2 V_3 V_4 矿脉,皆赋存在板溪群马底驿组紫红色板岩的中上部层位;而且矿体的规模、形态等均受该层位的层间断裂及侧羽裂隙所控制等地质问题。关于深源热液及变质热液论,我们通过野外实践,在矿区内无岩浆岩体出露,而且岩石变质程度较低,产生供给矿床形成的热液较为困难。因此热液来源问题是值得探讨的一个问题。而推测在矿区深部可能有岩浆岩活动,成矿物质来源于上地幔。我们认为这仅是一种推测,是缺乏地质依据的。因此,此种论点是很难使人相信。同时上述各种看法对沃溪金锑钨矿床形成方式皆缺少研究。仅对于该矿床形成方式进行初步探讨。我们根据野外实践,分析研究了前人地质资料,对该矿床的物质成分及来源、成矿环境、成矿温度、成矿阶段等分析研究,笔者认为湖南桃源沃溪金锑钨矿床形成方式是由变质分导作用而形成的。并运用变质分导理论可圆满的能解释该矿床的成矿机理。

一、矿区地质概况

矿区位于雪峰山弧形隆起带北东处,该隆起带由南西往北东。构造线从北北东偏转为北东乃至东西向,形成一个北西凸起的弧形构造。本矿床正处于该弧形构造急剧转折部位。如图1。

矿区内无岩浆岩出露。

矿区地层简单,主要为前震旦纪板溪群一套巨厚的浅变质海相碎屑岩系。自上而下有:第四系(Q):砾石、碎屑、砂土、亚粘土等残积、坡积、冲积层。

白垩系(K_2^3):为巨厚层状红色砾岩、砾石等大小不一,成分复杂,出露在矿区北部。板溪群可分为上下两组,上组为五强溪组($pt_2 w$);下组为马底驿组($pt_2 m$);

五强溪组 (pt_2w): 灰绿色中细粒石英长石砂岩, 分选性较好, 与上伏白垩系地层呈不整合接触。

马家驛组 (pt_2m): 紫红色绢云母板岩, 局部含有钙质条带及“结核”。本组为含矿层,

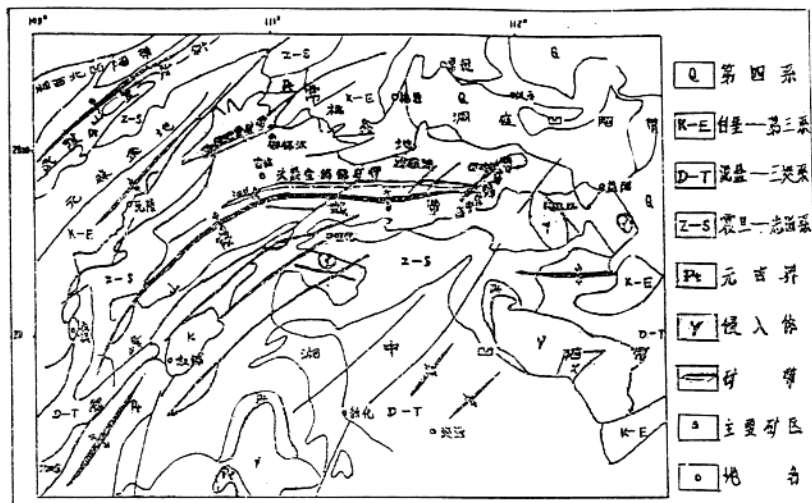


图 1 沃溪矿区构造位置示意图

矿脉赋存于中上部层位。岩石化学成分 SiO_2 —62.49%, Al_2O_3 —14.28%, Fe_2O_3 —5.05%, FeO —3.72%, CaO —2.86%, MgO —1.86%。其中氧化钙含量较一般板岩高7.5倍, 铁质较一般板岩高一倍。为钨矿化及金的沉淀创造了有利条件。该组与上伏五强溪组为断层接触。

冷家溪群 (pt_1): 灰绿色千枚状板岩。主要出露在矿区西南部, 与上伏马底驛组为不整合接触。如图 2。

矿区在花岗岩—冷家溪复背斜的北翼, 为具波状褶曲的单斜岩层。岩层走向, 西部栗家溪、鱼儿山一带近东西走向; 东部沃溪东风井以东为北西至北北西走向, 倾向平缓, 一般为 $26 \sim 30^\circ$ 。(个别地段达 40°)。北东东向的沃溪大断层横贯矿区北部, 对成矿起控制作用。紫红色板岩的层间滑动断裂及其侧羽状裂隙是含矿空间, 所以在波形褶曲轴部形成了板柱状金锑钨矿脉。

沃溪金锑钨矿床现已开采的 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 矿脉, 皆赋存于马驛组紫红色板岩的中上部层位, 与岩层走向一致, 见图 3。矿体规模、形状及产状均受层间断裂及侧羽裂隙的影响。按矿体形态可分为: 层间断裂石英脉型(层脉)、节理裂隙石英脉型(节理脉)和石英脉型(网脉)三种, 见图 4; 图 5。

网状石英脉型（网脉）矿体目前是国内新发现的一种矿床类型。网脉矿体规模不一，皆

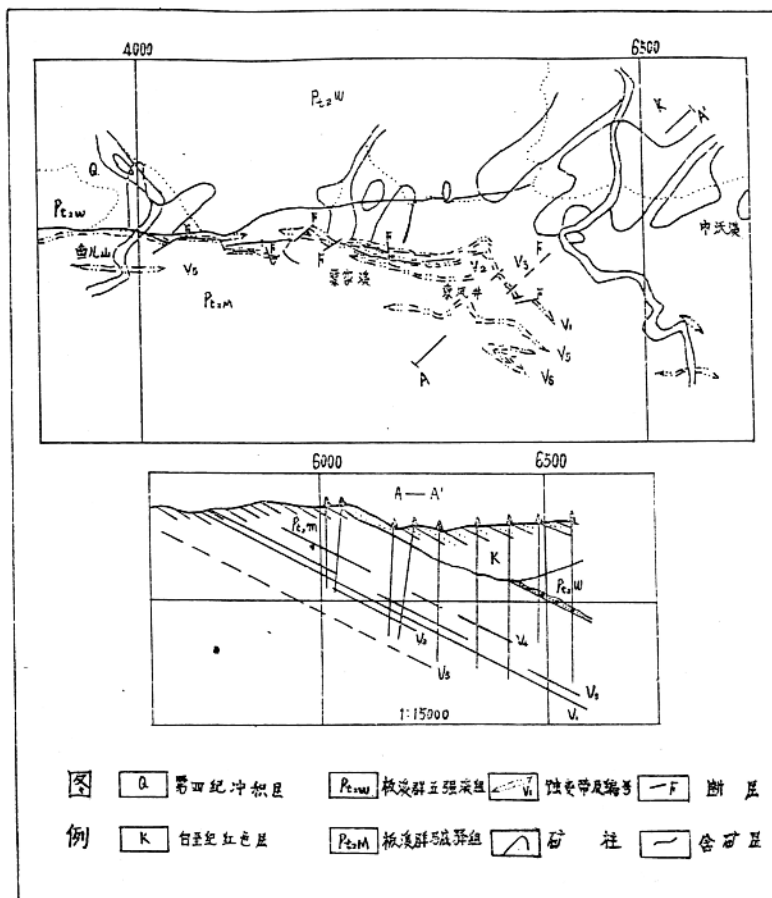


图 2 沃溪钨锡金矿区地质图

发育在上述两种矿床类型的旁侧，相互密切伴生，且受层脉所限制，空间关系密切，如图 6。网脉的矿化类型、富集状态、产状形态、成矿条件等与层脉矿体皆有共同之处，具有密切成

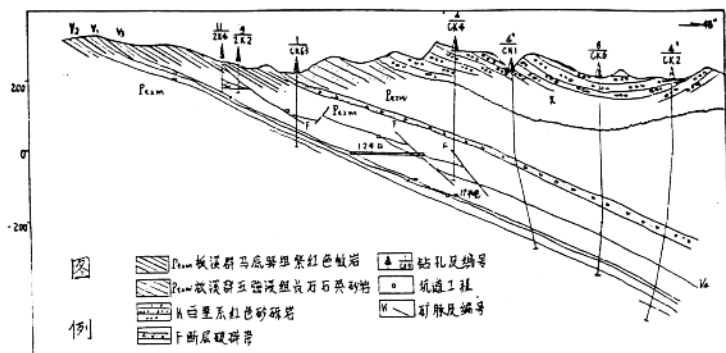


图 3 4号勘探线地质剖面图

因关系^[3]。目前此种新工业矿体类型已成为该矿区重要勘探和开采的对象,使矿床储量成倍增加。

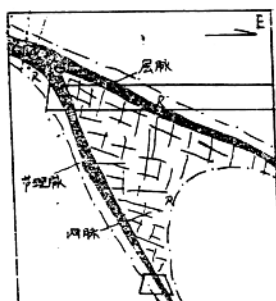


图 4 入字型构造及网脉矿体
(1162采场)

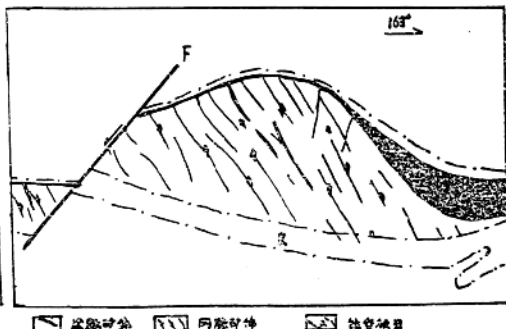


图 5 层脉产状变化处网脉发育 (1071 IV剖面图)

沃溪金锦矿床有用矿物有自然金、辉钨矿、白钨矿、黑钨矿。共生矿物主要是黄铁矿。次要金属矿物有毒砂、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、辰砂等。脉石矿物最主要的是石英,其次方解石、铁白云母、绿泥石、绢云母及少量叶腊石、伊利石、高岭石等。次生矿物为褐铁矿、锦华、钨华等可具有一定指示找矿意义。

现将各种单矿含量分析示于表 1。